

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-117595  
 (43)Date of publication of application : 09.05.1995

(51)Int.Cl. B60R 21/00  
 A61B 5/0245  
 A61M 21/00

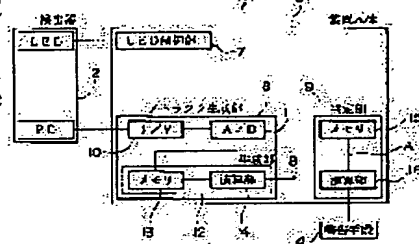
(21)Application number : 05-263915 (71)Applicant : FUJIKURA LTD  
 (22)Date of filing : 21.10.1993 (72)Inventor : FURUICHI KENJI

## (54) ASLEEP DRIVING PREVENTION DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce a trouble of wearing by a driver, to improve practicability by making detection higher in precision and to certainly prevent asleep driving concerning an asleep driving prevention device.

CONSTITUTION: This device is furnished with a detection means 2 installed on an earlobe of a driver and to detect a blood amount of a capillary, a pattern forming means 8 to successively form a changing pattern from the detected blood amount, a memory means 15 to store the changing pattern of the blood amount at the time of sleeping previously formed, a comparing means to compare both of the changing patterns with each other and an alarm means 4 to raise a warning to the driver at the time when the changing patterns match with each other or become approximate to each other, and detection precision of the state of sleeping is improved by comparing the changing patterns with each other.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

**MENU** **SEARCH** **INDEX** **DETAIL**

1 / 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 運転者の耳タブに装着され毛細血管の血液量を検出する検出手段 (2) と、検出された血液量からその変化パターンを逐次生成するパターン生成手段 (8) と、予め生成された居眠り時の血液量の変化パターンを格納する記憶手段 (15) と、該記憶手段に格納されている変化パターンと検出された変化パターンとを比較する比較手段 (9) と、変化パターンが一致または近似したときに運転者に警告を発する警告手段 (4) とを具備していることを特徴とする居眠り運転防止装置 (1)。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、居眠り運転防止装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、この種の居眠り運転防止装置としては、例えば、特開平 5-96971 号公報に記載されたものがある。この装置は、ステアリング操舵角変化に基づいて運転者の居眠り運転を検出し、運転者に刺激を与えるものである。そして、この際に、運転者の生体変化を検出して前記居眠り運転の検出レベルを変化させる方法を併用することにより、居眠り運転防止の効果を向上させることとしている。この場合において、運転者の生体変化としては、体温、眼球の開眼状態、脳波が挙げられており、それぞれ、サーモグラフィ、画像処理、脳波電極により検出することが考えられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする問題点】 上記サーモグラフィによる体温検出および画像処理による眼球の開眼状態の検出は、非接触式の検出方法であるため、運転の障害となるような煩わしさが無い。その反面、このような検出は、運転者に対して外部からの表面的な計測になるために、他の外的な影響を受けやすい。すなわち、体温検出にあつては、室内温度、運転者の発汗状態等、眼球の開眼状態検出にあつては、運転者の体調、着席時の姿勢等の諸要因に影響されやすく、正確な検出を行うことが困難であるという問題点がある。

【0004】 また、脳波を検出する方法は、脳波電極を取り付けた帽子を着用することにより、該脳波電極を運転者の頭皮に直接接触させるので、精度の高い検出を行うことができる反面、帽子を着用しなければならない煩わしさがあつた。このため、一般の運転者への高い着用率を期待することはできず、実用化が困難であるという問題がある。

【0005】 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであつて、運転者への着用の煩わしさを低減し、かつ、高精度の検出を行うことにより、居眠り運転を確実に防止することができる居眠り運転防止装置を提供することを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明は、運転者の耳タブに装着され毛細血管の血液量を検出する検出手段と、検出された血液量からその変化パターンを逐次生成するパターン生成手段と、予め生成された居眠り時の血液量の変化パターンを格納する記憶手段と、該記憶手段に格納されている変化パターンと検出された変化パターンとを比較する比較手段と、変化パターンが一致または近似したときに運転者に警告を発する警告手段とを具備している居眠り運転防止装置を提案している。

## 【0007】

【作用】 本発明の居眠り運転防止装置によれば、運転者が耳タブに装着した検出手段により、耳タブ内の毛細血管の血液量が検出される。そして、パターン生成手段の作動により検出された血液量からその変化パターンが逐次生成される。一方、記憶手段には、予め生成されたその運転者の居眠り時における血液量の変化パターンもしくは一般的な居眠り時の血液量の変化パターンが格納されており、比較手段の作動によって、パターン生成手段によって生成された変化パターンと比較され、それらの変化パターンが近似したときには、運転者が居眠り状態であると判定されて警告手段が作動され、運転者に警告が発せられることになる。

## 【0008】

【実施例】 以下、本発明に係る居眠り運転防止装置の一実施例について、図 1 ないし図 3 を参照して説明する。本実施例の居眠り運転防止装置 1 は、図 1 に示すように、運転者の耳タブに装着される検出器 2 と、該検出器 2 からの信号により運転者が居眠り状態であるか否かを判定する装置本体 3 と、居眠り状態と判定された場合に運転者に警告を与える警告装置 4 とから構成されている。

【0009】 前記検出器 2 は、図 2 に示すように、一定周期で発光させられる発光ダイオード LED と、該発光ダイオード LED からの光を受光するフォトダイオード PD とを具備し、これらのダイオード LED・PD を表皮に密接させるように、耳タブを挟持する洗濯ハサミ形状に形成されている。発光ダイオード LED は、940 nm の波長を有する赤外線を発するものが使用されている。この波長の赤外線は、耳タブの毛細血管内の血液中の酸化ヘモグロビン量が多いとき、すなわち、血管が膨張しているときは多く吸収され、酸化ヘモグロビン量が少ないとき、すなわち、血管が収縮しているときは少なく吸収されることが知られている。したがって、反射光量の変動は、血液循環に伴う血管の容積変動を表すようになっている。この検出器 2 は、運転中における運転の障害とならないように、図 3 に示すようにシート 5 内を通して前記装置本体 3 に接続されている。シート 5 の上部には、検出器 2 を接続するコネクタ 6 が取り付けら

れ、運転者が使用時に取り付けるようになっている。

【0010】前記装置本体3は、図1に示すように、前記検出器2の発光ダイオードLEDを一定周期で発光させるLED制御部7と、フォトダイオードPDからの出力信号から後述するアトラクタ（変化パターン）を生成するアトラクタ生成部8（パターン生成手段）と、生成されたアトラクタが後述する基準アトラクタと一致しているか否かを判定する判定部9（比較手段）とを具備している。

【0011】前記アトラクタ生成部8は、フォトダイオードPDから出力される電流信号を電圧信号に変換するI/V変換器10および変換された電圧信号をデジタル信号に変換するA/D変換器11を具備する。また、A/D変換器11には、生成部12が接続され、デジタル信号からアトラクタを生成するようになっている。アトラクタは、一定間隔をおいた2つのデジタル信号から形成されるリサージュ図形である。したがって、生成部12には、少なくとも1つのメモリ13と演算部14とが設けられている。そして、A/D変換器11から入力した第1のデジタル信号をメモリ13に格納し、一定時間後に入力した第2のデジタル信号とともに演算部14によってアトラクタを生成するようになっている。

【0012】該演算部14は、このようにして生成したアトラクタのフラクタル次元数をも計算するようになっている。フラクタル次元数は、アトラクタの複雑さを表現する数である。すなわち、運転者の集中力が低下すると生成されるアトラクタがシンプルな形状となるために、フラクタル次元数も小さくなるという性質を利用するものである。

【0013】前記判定部9は、基準アトラクタのフラクタル次元数Aを格納するメモリ15（記憶手段）を具備している。基準アトラクタは、特定の運転者の居眠り状態におけるアトラクタであって、その車の運転者となる人について予め計測されるようになっている。この判定部9には、メモリ15に格納されている基準アトラクタのフラクタル次元数A（以下、単に、基準フラクタル次元数という。）と、前記アトラクタ生成部8において生成されるアトラクタのフラクタル次元数B（以下、単に、生成フラクタル次元数という。）とを比較判定する演算部16が設けられている。該演算部16では、両フラクタル次元数A・Bを逐次比較し、その比較の結果が一致していると判定された場合には、前記警告装置4に対して警告を発するように信号を出力するようになっている。

【0014】この場合において、本実施例の居眠り運転防止装置1では、基準フラクタル次元数Aを格納しておく方法が採用されるために、特に、車に対して運転者が特定できる場合に適用可能である。例えば、タクシーやバスの運転手等の職業運転者に適用することが考えられる。また、一般の運転者に対しても、その車の使用者が

特定できる場合には、その使用者について各々基準フラクタル次元数Aを登録しておき、使用者が複数の場合には、使用に際して設定を切り替える方式を採用することにより適用することができると考えられる。

【0015】前記警告装置4は、例えば、ブザー等の警告音を発生するものや、車の表示パネルに警告を表示して、運転者を覚醒するものが考えられる。また、前記職業運転者においては、無線等によって事業所への通報、事業所からの警告を行うこととしてもよい。さらに、休憩によってもまだ回復しないようであれば、エンジンがかからないようにしてもよい。

【0016】このように構成された居眠り運転防止装置1によれば、LED制御部7の作動によって運転者の耳タブに装着された検出器2の発光ダイオードLEDが一定周期で駆動され、その反射光がフォトダイオードPDによって検出される。フォトダイオードPDの検出信号は、耳タブの毛細血管内の血液量情報としてアトラクタ生成部8に供給され、I/V変換器10、A/D変換器11を介して生成部12に送られる。

【0017】生成部12では、送られてきたデジタルの血液量情報を一旦メモリ13内に格納し、次の血液量情報が送られてきた時点で、格納されている血液量情報とともに演算部14に供給し、生成フラクタル次元数Bを計算する。計算された生成フラクタル次元数Bは、判定部9に送られることにより、予め計測されメモリ15内に格納されている基準フラクタル次元数Aと比較される。

【0018】その結果、基準フラクタル次元数Aに対して、生成フラクタル次元数Bが等しいかまたは小さい場合には、運転者の集中力が居眠り時の状態にあることが判定される。そして、判定部9から警告装置4に警告を発すべきであるという信号が送られ、警告装置4からの警報によって、運転者が覚醒されることになる。

【0019】したがって、本実施例の居眠り運転防止装置1によれば、検出器2が運転者の耳タブに装着されるので、脳波電極を頭部に取り付けるような煩わしさを運転者に与えることがないという利点がある。また、予め計測しておいた居眠り時の血液変化の情報と、運転中に計測された血液変化の情報とを逐次比較する方法を採用しているので、精度の高い判定を実施することができる。しかも、血液変化の情報を、アトラクタとして捕らえ、その複雑さを表現するフラクタル次元数A・Bによって比較判定することとしたので、判定に要する時間を短縮して、リアルタイムの処理を実施することができる。これらの利点を踏まえて、本実施例の居眠り運転防止装置1は、運転者の装着率を高めて、精度の高い判定をリアルタイムで行うことにより、実用性が高く、かつ、居眠り運転を確実に防止することができるものである。

【0020】なお、本発明の居眠り運転防止装置1で

は、判定部 9 において、アトラクタのフラクタル次元数  $A \cdot B$  を比較することとしたが、アトラクタのパターン自体を比較することとしてもよい。また、判定部 9 において、特定の運転者の居眠り状態のアトラクタを基準アトラクタとすることとしたが、これに代えて、一般的な居眠り状態時のアトラクタを使用することとしてもよい。また、生成フラクタル次元数  $B$  が基準フラクタル次元数  $A$  以下になったときに居眠りを判定することとしたが、例えば、生成フラクタル次元数  $B$  が基準フラクタル次元数  $A$  の一定範囲内に近似したときに居眠り判定をすること等により、判定レベルを調整することとしてもよい。さらに、本居眠り運転防止装置 1 を酒酔い運転時の判定に適用することとしてもよい。

【0021】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明に係る居眠り運転防止装置は、検出手段を運転者の耳タブに装着することとしたので、運転者に与える煩わしさを低減することができる。また、予め生成されている居眠り時の血

液量変化パターンに対して、運転中に生成された変化パターンを逐次比較することとしたので、居眠り運転の判定精度を向上することができる。その結果、実用性の高い居眠り運転防止装置を提供することができるとともに、居眠り運転を確実に防止することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る居眠り運転防止装置の一実施例を示すブロック図である。

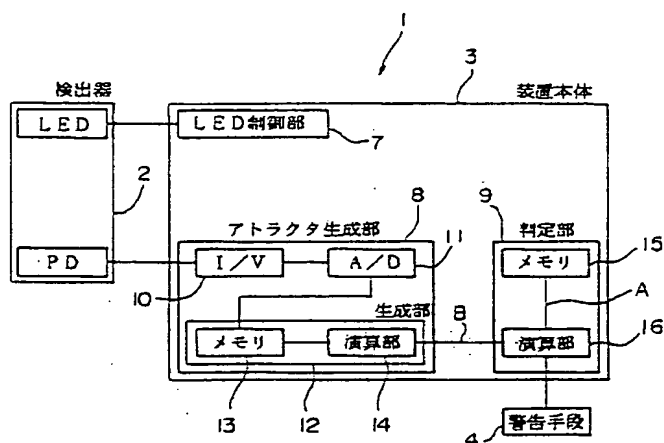
10 【図 2】 図 1 の居眠り運転防止装置の検出器を示す図である。

【図 3】 図 1 の居眠り運転防止装置の装置概要を示す図である。

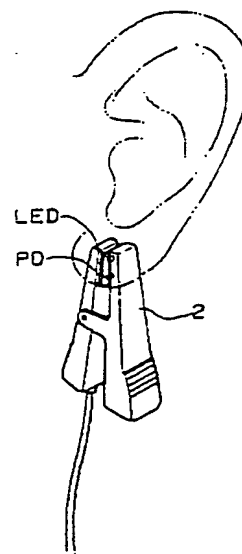
【符号の説明】

1 ……居眠り運転防止装置、2 ……検出器（検出手段）、4 ……警告装置（警告手段）、8 ……アトラクタ生成部（変化パターン生成手段）、9 ……判定部（比較手段）、15 ……記憶手段

【図 1】



【図 2】



【図 3】

